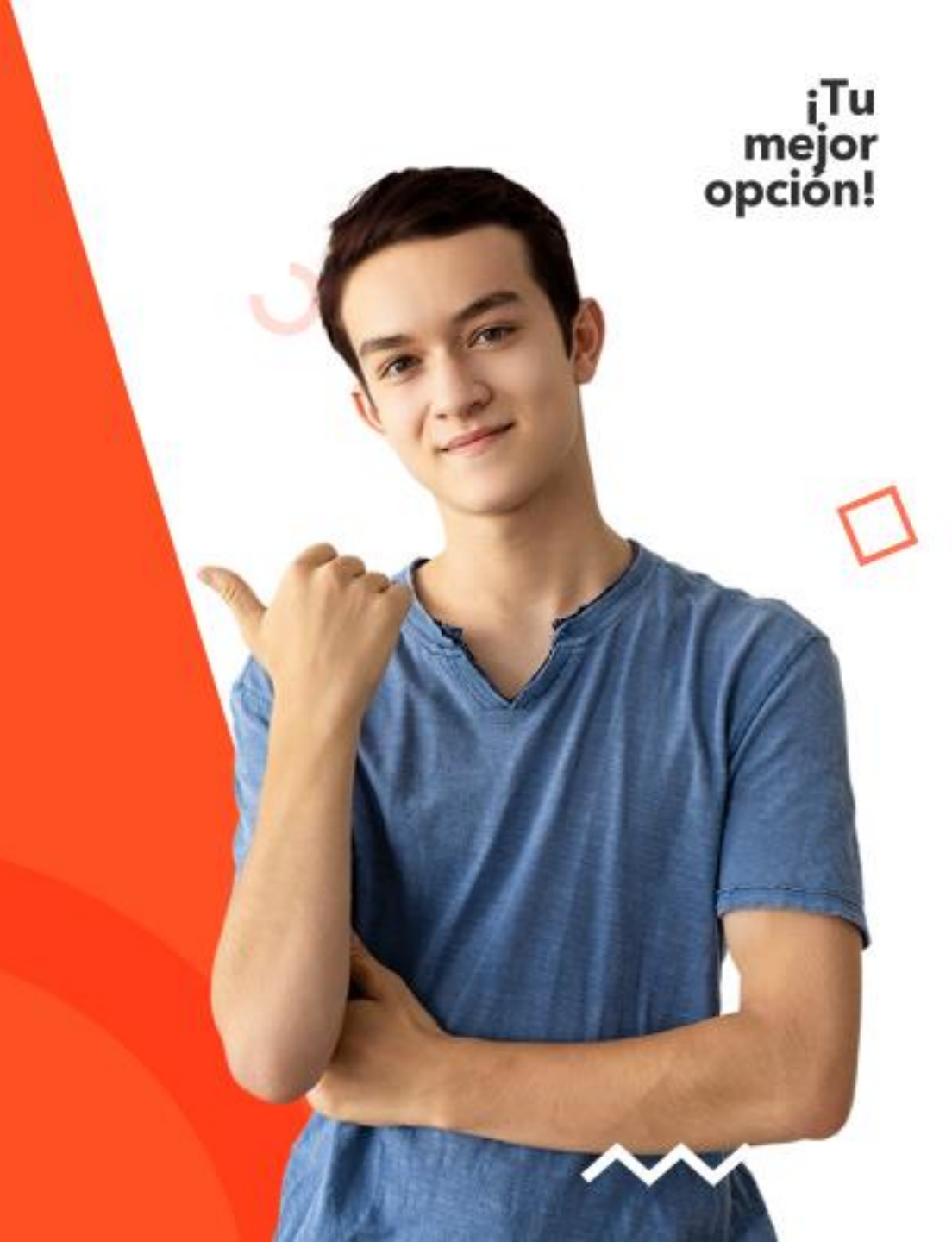
Trilce
ACADEMIA

Curso:

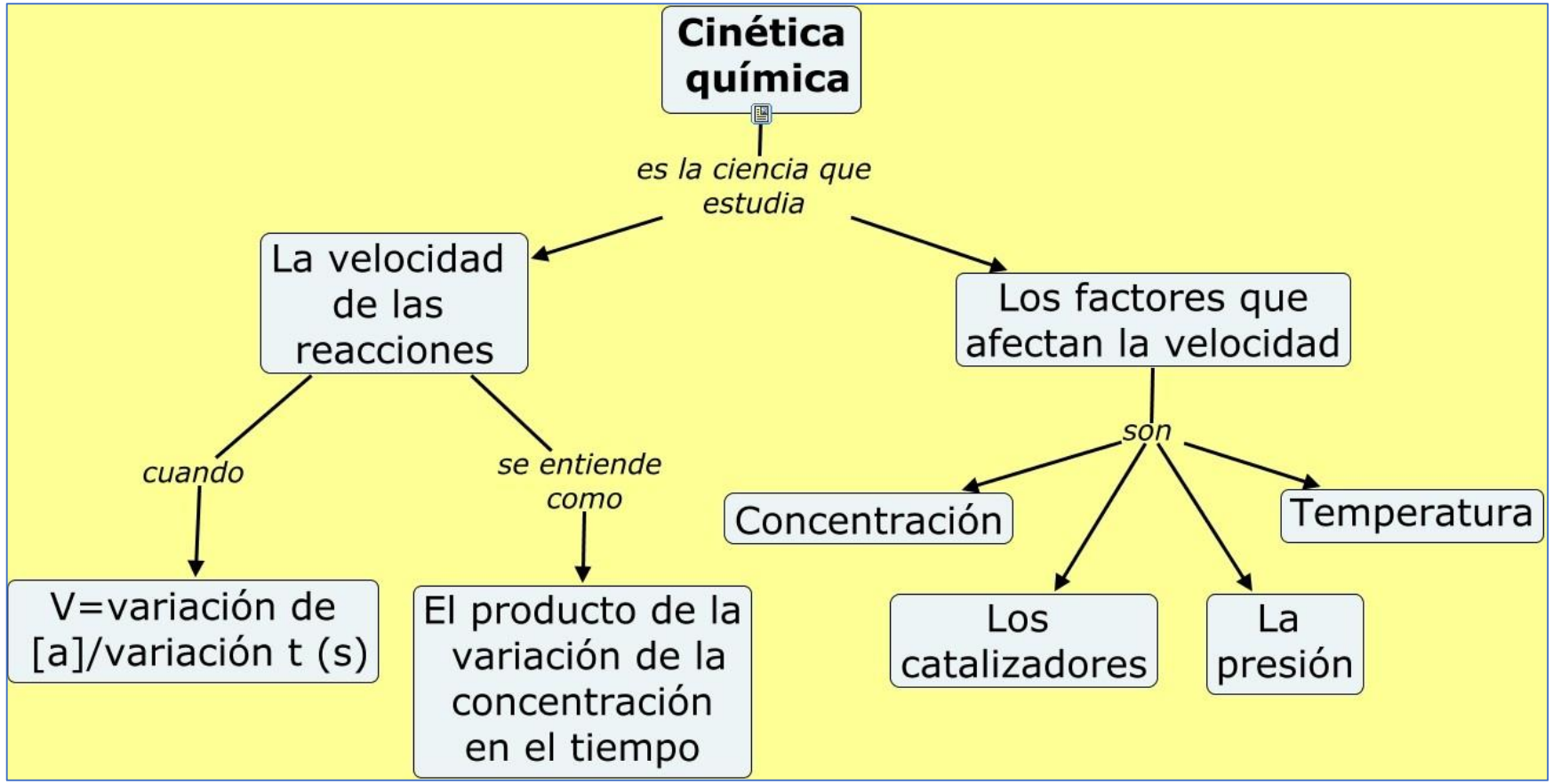
Química

Ciclo:

Repaso - UNMSM



CINÉTICA QUÍMICA

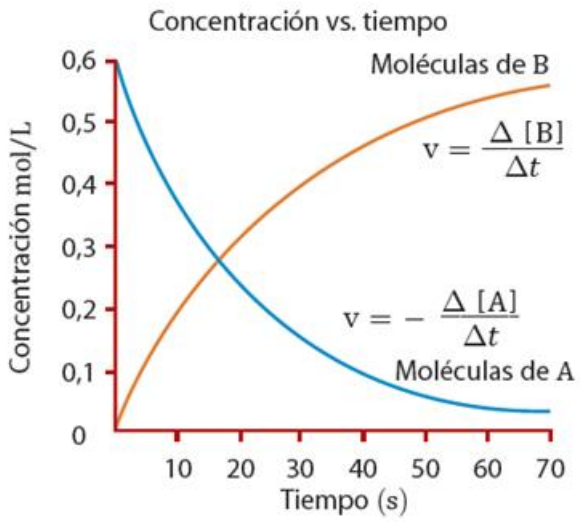


Trilce ACADEMIA

VELOCIDAD DE REACCIÓN (V):

Es el cambio de la concentración de un reactante o producto con respecto al tiempo.
Sea la reacción:

$$A \rightarrow B$$



Velocidad de reactante: $$V_A = -\frac{\Delta[A]}{\Delta t}$$

Velocidad de producto: $$V_B = \frac{\Delta[B]}{\Delta t}$$

VELOCIDAD DE REACCIÓN Y ESTEQUIOMETRÍA

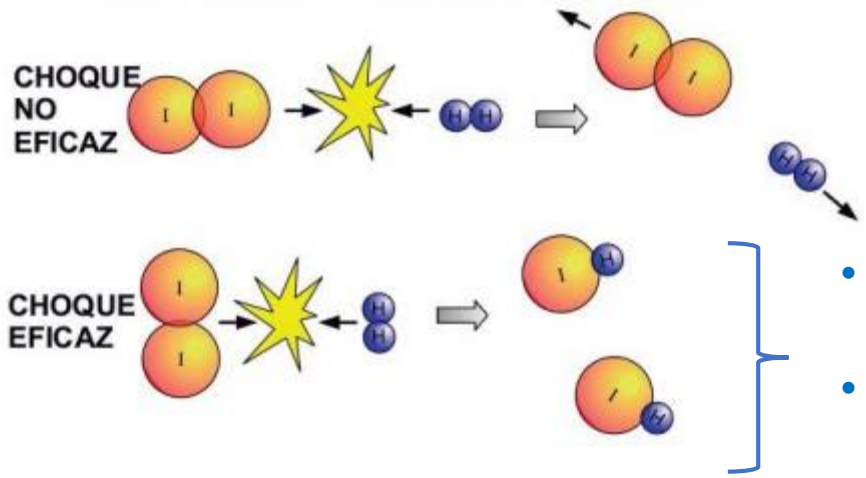
Sea la reacción : $$aA + bB \rightarrow cC + dD$$

Se cumple : $$\frac{V_A}{a} = \frac{V_B}{b} = \frac{V_C}{c} = \frac{V_D}{d}$$

Trilce ACADEMIA

TEORÍAS ACERCA DE LA VELOCIDAD DE REACCIÓN

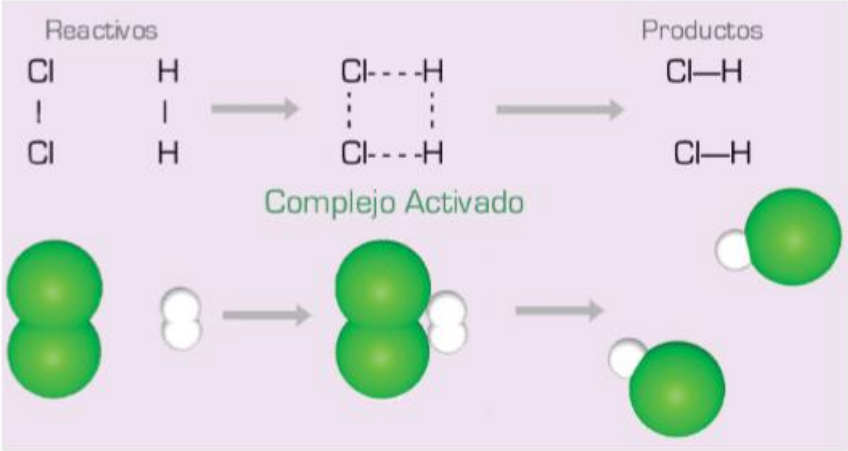
A) Teoría de las colisiones en estado gaseoso



- Orientación adecuada.
- Energía suficiente para romper y formar nuevos enlaces.

B) Teoría del Complejo activado

$$Cl_2 + \ldots\ldots H_2 \rightarrow \ldots\ldots 2HCl$$



Trilce
ACADEMIA

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA VELOCIDAD DE REACCIÓN

NATURALEZA DE LOS REACTIVOS

En general las reacciones iónicas son más rápidas que las moleculares

GRADO DE DIVISIÓN MOLECULAR

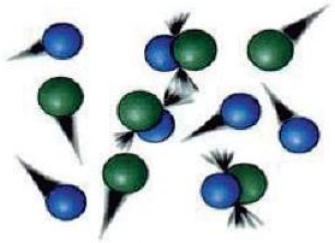
A mayor superficie de contacto (grado de división) la velocidad de reacción será más rápida.

$\uparrow Division$ $\uparrow Vel_{Rxn}$

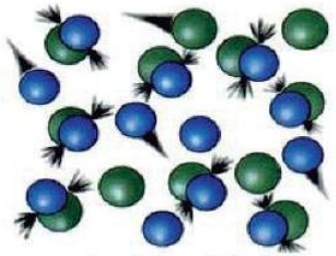
CONCENTRACIÓN DE LOS REACTIVOS [ ]

Al aumentar la concentración de reactantes aumenta la probabilidad de choques efectivos y que tengan la energía necesaria para formar el complejo activado.

$\uparrow [\ ]$ $\uparrow Vel_{Rxn}$



Baja concentración = Pocas colisiones



Alta concentración = Muchas colisiones

Trilce ACADEMIA

TEMPERATURA

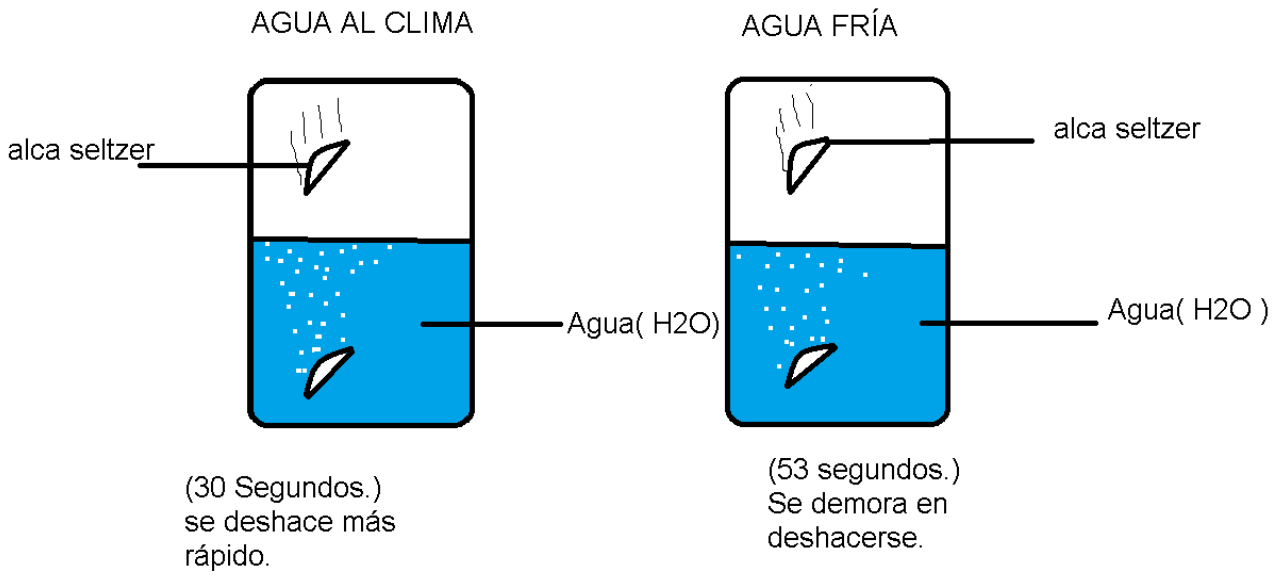
- En general a mayor temperatura mayor velocidad.
- Cada incremento de 10°C la velocidad se duplica.

$\uparrow Temp$ $\uparrow Vel_{Rxn}$

$Cl_2 + H_2 \rightarrow 2HCl$ T=75°C V= 25M/s

+10°C x2

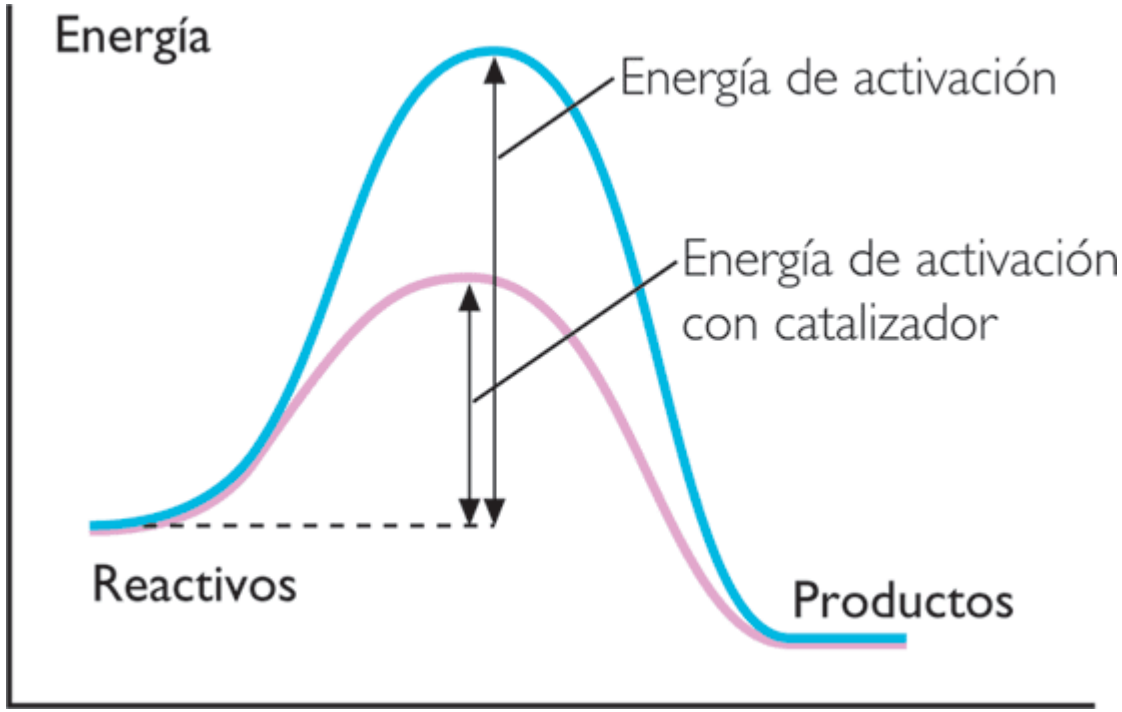
$Cl_2 + H_2 \rightarrow 2HCl$ T=85°C V= 50M/s

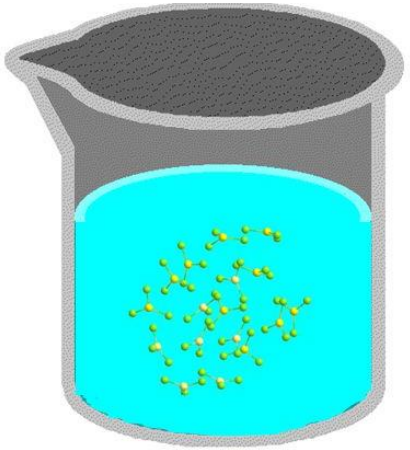


Trilce ACADEMIA

CATALIZADOR

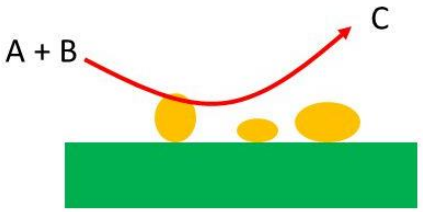
- Aceleran la velocidad de reacción disminuyendo la energía de activación.
- No participan en la reacción.
- Un inhibidor retarda la reacción aumentando la energía de activación





CATÁLISIS HOMOGÉNEA

(misma fase)



CATÁLISIS HETEROGÉNEA

(fases diferentes)

Trilce ACADEMIA

LEY DE ACCIÓN DE MASAS (GULDBERG-WAGGE)

"La velocidad de una reacción es directamente proporcional al producto de las masas activas (concentraciones) de los reactantes elevado a su respectivo orden de reacción.

$$aA + bB \rightarrow cC + dD$$

Reacción no elemental:

$$V_{Rxn} = K[A]^{X}[B]^{Y}$$

Experimental:

X⟶ Orden de reacción respecto "A"

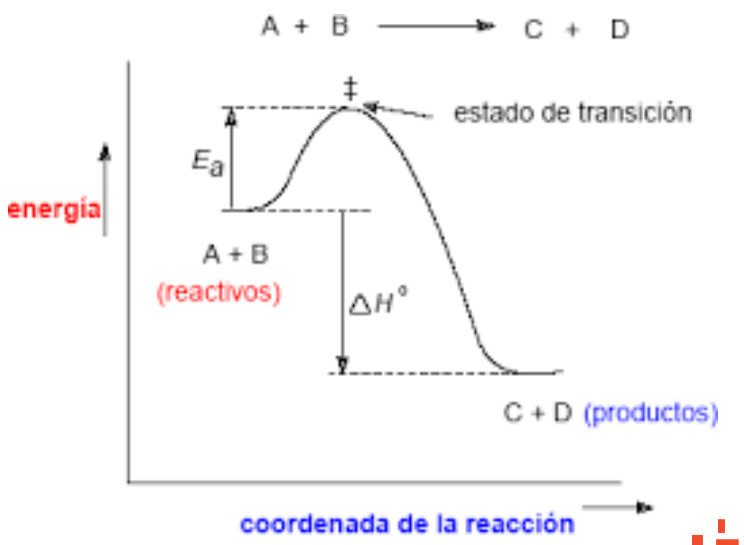
Y⟶ Orden de reacción respecto "B"

Orden de reacción = X + Y

Reacción elemental:

$$V_{Rxn} = K[A]^{a}[B]^{b}$$

Orden de reacción = a + b



ilce ACADEMIA

Reacción no elemental:

$$2N_2O \rightarrow O_2 + 2N_2$$

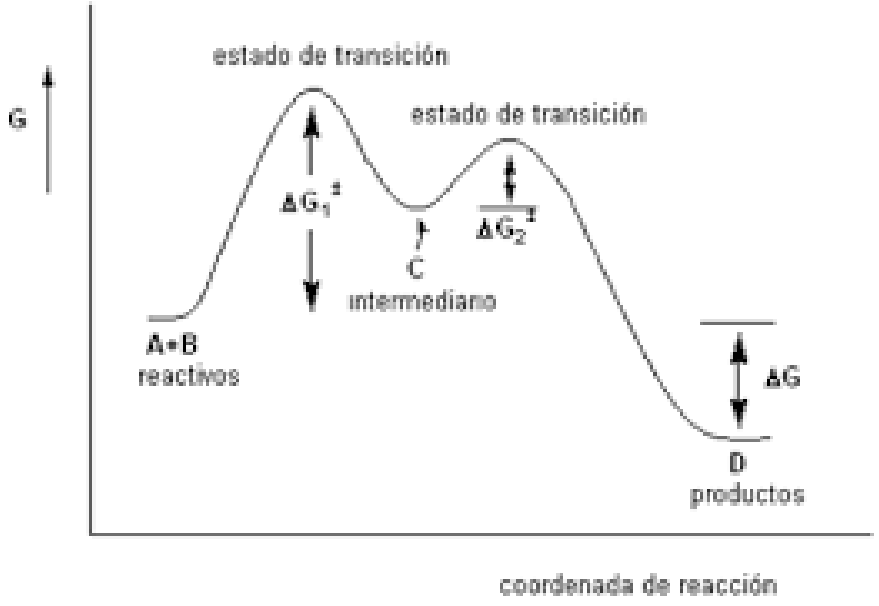
Mecanismo:

$$N_2O \rightarrow \cancel{O} + N_2 \quad \text{Etapa 1 (lenta)}$$

$$N_2O + \cancel{O} \rightarrow O_2 + N_2 \quad \text{Etapa 2 (rápida)}$$

$$2N_2O \rightarrow O_2 + 2N_2$$

Reacción por etapas



Velocidad de Rxn:

(etapa lenta)

$$V_{Rxn} = K[N_2O]$$

Especie intermediaria: " O "

(no inicia ni finaliza la reacción)

Trilce ACADEMIA

EXM UNMSM 2021- I (ÁREA A)

Actualmente se sabe que las moléculas de clorofluorocarbonos (CFC), emanados a partir de objetos de uso cotidiano, son responsables de la reducción de los niveles de ozono (O_3) en la estratósfera, sobre todo en la zona de la Antártida. Identifique el intermediario y el catalizador de la reacción que genera la disminución del O_3, si el mecanismo sugerido comprende las siguientes dos etapas:

I. $O_3 + Cl^{\bullet} \rightarrow \boxed{ClO^{\bullet}} + O_2$

II. $\boxed{ClO^{\bullet}} + O \rightarrow Cl^{\bullet} + O_2$

A) O_2 y O_3

B) $ClO^{\bullet}$ y $Cl^{\bullet}$

C) O_2 y $Cl^{\bullet}$

D) $ClO^{\bullet}$ y O_2

Especie intermediaria: " ClO* "

(no inicia ni finaliza la reacción)

Catalizador: " Cl* "

(participa en la reacción acelerándola, no se consume en ella)

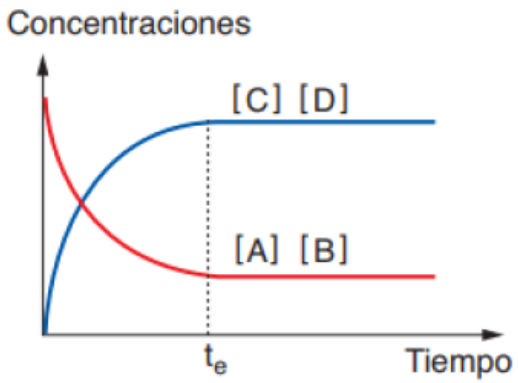
Trilce ACADEMIA

Equilibrio químico

EQUILIBRIO QUÍMICO

Se establece cuando se igualan las velocidades de reacción directa (v_d) e inversa (v_i)

Ejemplo: $aA_{(g)} + bB_{(g)} \rightleftarrows cC_{(g)} + dD_{(g)}$



Para alcanzar el estado de equilibrio, los reactantes se consumen de forma parcial. Además el equilibrio químico se puede alcanzar partiendo solo de reactantes, solo de productos o una mezcla de ambos.

Para la reacción:

$aA_{(g)} + bB_{(g)} \rightleftarrows cC_{(g)} + dD_{(g)}$

$v_d = v_i \rightarrow k_d [A]^a [B]^b = k_i [C]^c [D]^d$

$$k_{eq} = \frac{k_d}{k_i} = \frac{[productos]}{[reactantes]}$$

En función de las concentraciones molares (K_c)

Se emplea en todo tipo de equilibrio

$$K_c = \frac{[C]^c[D]^d}{[A]^a[B]^b}$$

En función de las presiones parciales (K_p)

Solo para sustancias gaseosas

$$K_p = \frac{p_C{}^c p_D{}^d}{p_A{}^a p_B{}^b}$$

$$K_p = K_c(RT)^{\Delta n}$$

$$\Delta n = (c + d) - (a + b)$$

Trilce ACADEMIA

¿Qué importancia brinda la K_{eq}?

Este valor depende de los **coeficientes estequiométricos** y de la variable de estado: **temperatura**. La importancia de la constante de equilibrio consiste en poder analizar el rendimiento de la reacción.

ANÁLISIS DE LA CONSTANTE DE EQUILIBRIO	
Si toma valores mayores a 1	Si toma valores menores a 1
Ejemplo: A 30ºC $H_{2(g)} + C\ell_{2(g)} \rightleftarrows 2HC\ell_{(g)}$ $K_c = 3{,}2 \times 10^{31}$ $K_{eq} >> 1$ • [productos] >> [reactantes] • La reacción se ha favorecido a la derecha ($\rightarrow$) • Alto rendimiento de la reacción	Ejemplo: A 30ºC $2H_2O_{(g)} \rightleftarrows 2H_{2(g)} + O_{2(g)}$ $K_c = 2 \times 10^{-80}$ $K_{eq} << 1$ • [productos] << [reactantes] • La reacción se ha favorecido a la izquierda ($\leftarrow$) • Bajo rendimiento de la reacción

La Kc y Kp no poseen unidades definidas, por lo cual, no suelen colocarse en los problemas.

Trilce ACADEMIA

PRINCIPIO DE LE CHATELIER

Si una reacción reversible que está en equilibrio es perturbada por una acción externa, esta realizará una respuesta interna contraria a dicha acción con el fin de recuperar su estado de equilibrio.

V
- $\uparrow V \rightarrow$ Mayor moles
- $\downarrow V \rightarrow$ Menor moles

P
- $\uparrow P \rightarrow$ Menor moles
- $\downarrow P \rightarrow$ Mayor moles

Ejemplo:
Indicar el sentido de la reacción en cada caso.

$$\underbrace{N_2 + 3H_2}_{4\ mol} \rightleftharpoons \underbrace{2NH_3}_{2\ mol}$$

- Aumenta el volumen del recipiente. $Rxn \leftarrow$ (mayor cant. de moles)
- Aumenta la presión. $Rxn \rightarrow$ (menor cant. de moles)

Trilce ACADEMIA

T
- $\uparrow T \rightarrow$ Endotérmicas $\longrightarrow$
- $\downarrow T \rightarrow$ Exotérmicas $\longrightarrow$

concentración
- $\uparrow [\ ] \rightarrow$ consumo
- $\downarrow [\ ] \rightarrow$ reposición

$$Al_2O_3 + 2Fe + 203kcal \underset{}{\overset{\text{Endotérmico}}{\rightleftharpoons}} 2Al + FeSO_4$$

- Aumenta la Temperatura. $Rxn \longrightarrow$

$$C_{(S)} + O_{2(G)} \underset{}{\overset{\text{Exotérmico}}{\rightleftharpoons}} CO_{2(G)} + 393,5kJ$$

- Aumenta la Temperatura. $Rxn \longleftarrow$
- Se aumenta los moles de C. Rxn (no afecta ya que el carbono es sólido)
- Se disminuye los moles de CO_2 $Rxn \longrightarrow$ (se debe reponer los moles de CO_2)

Trilce ACADEMIA

GUÍA DE CLASE

Trilce
ACADEMIA

Trilce

ACADEMIA

MEJOR PREPARACIÓN A MENOR PRECIO